

YORUG'LIKNING SINISH VA QAYTISH QONUNLARI

Temirova Gulbahor Shodiyor qizi

O'zbekiston Finlandiya Pedagogika Instituti Amaliy matematika va Fizika fakulteti 314-guruh talabasi

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada fizikada yorug'likning sinishi, yorug'likning qaytishi, yorug'likning tushish burchagi, yorug'likning qaytish burchagi va boshqa ko'plab ma'lumotlar batafsil bayon etilgan.

Kalit so'zlar: Yorug'likning sinishi, yorug'lik nurlarining sinishi Snellius Dekart sinishi, izotrop, sindirish koeffitsiyenti, Lambert qonuni, Yorug'likning qaytishi.

Kirish: Yorug'likning sinishi -yorug'lik ikki shaffof muhitning bo'linish chegarasidan o'tayotganda tarqalish yo'nalishining o'zgarishi. Bir jinsli izotrop shaffof muhitlarning yassi va uzun bo'linish chegarasida yorug'lik nurlarining sinishi Snellius — Dekart sinishi qonuni bo'yicha yuz beradi. Bu qonunga binoan yorug'lik tushish burchagi sinusining sinish burchagi sinusiga nisbati doimiy kattalikdir. Ushbu holatni to'la ichki qaytish hodisasi deyiladi. Yorug'likning sinish qonunini 1620 yilda golland olimi V. Snellius tajribalar natijalariga asoslanib ochdi. Pekin bu qonun nashr qilinmagan edi.

Fransuz olimi R. Dekart 1627 yilda arab olimi AlHasan ibn alXaysamning asarlari ustida ishlashi natijasida yorug'lik tezligini tashkil etuvchilarga ajratish orqali o'zining yorug'likning sinishi qonunini yaratadi va 1637 yilda "Dioptrika" asarida nashr etadi. Shuning uchun ham bu qonunni Snellius — Dekart qonuni deyiladi.

Yorug'likning qaytishi - sindirish koeffitsiyenti turlicha bo'lgan ikki muhit chegarasi sirtiga tushuvchi yorug'likning o'zi kelayotgan muhitga qisman yoki to'la qaytishi. Ikki muhit chegarasining xossalari qanday bo'lishiga qarab, Yorug'likning qaytishining tabiati ham turlicha bo'lishi mumkin. Agar chegara notekisliklari o'lchami yorug'lik to'liqini uzunligidan kichik bo'lsa, bunday sirt ko'zgusimon sirt deb ataladi. Shunday sirt (mas, silliq shisha sirti, yaxshilab jilolangan metall sirti, simob tomchisining sirti va b.)ga ingichka parallel nurlar dastasi tarzida tushadigan yorug'lik nurlari sirtdan qaytgandan keyin ham parallel nurlar dastasi ko'rinishida qoladi.

Yorug'likning bunday qaytishi tekis qaytish deb (1rasm), yorug'likni tekis qaytaruvchi sirt ko'zgu deb ataladi. Bu holda tushayotgan AS nur bilan MM, sirtning nur tushayotgan S nuqtasiga o'tkazilgan CN normal orasidagi burchaka gayorug'likning tushishi burchagi deyiladi.

Qaytgan S5nurbn CN normal orasidagi a' burchak yorug'likning qaytish burchagi bo'ladi. Singan CD nur bilan CW, normal orasidagi r burchak sinish burchagi deyiladi. Yorug'likning qaytishi quyidagi qonunga bo'ysunadi:

1) tushuvchi AS nur va ikki muhit chegarasida nurning tushish nuqtasidan chiqarilgan CN normal qaysi tekislikda yotsa, qaytgan nur SV ham shu tekislikda yotadi;

2) qaytish burchagi tushish burchagiga teng bo'ladi, ya'ni $a=a'$. Qaytgan yorug'likning intensivligi tushayotgan yorug'lik nurining qutblanishiga, tushish burchagiga hamda birinchi va ikkinchi muhitlarning sindirish ko'rsatkichlari n_1 va n_2 ning o'zaro munosabatiga bog'liq. Agar sirdagi notekisliklarning o'lchami yorug'lik to'lqini uzunligiga o'lchovdosh yoki undan katta bo'lsa, ingichka shu'la chegarada sochiladi.

Yorug'lik nurlari qaytgandan keyin turli yo'nalishlarda tarqalsa, bunday qaytish tarqoq qaytish (yoki diffuz qaytish) deb ataladi. Yorug'likning fazo bo'yicha taqsimoti Lambert qonuni bo'yicha aniqlanadi. O'zi yorug'lik tarqatmaydigan buyumlarni ulardan yorug'likning xuddi shu tarqoq qaytishi tufayliga ko'ramiz. Hatto juda silliq sirdan ham yorug'lik juda oz darajada sochiladi. Aks hrla biz bunday jismlarning sirtini ko'ra olmagan bo'lar edik. Ba'zi tabiiy hodisalar, mas, sahrodagi sarob Yorug'likning qaytishi hodisasiga asoslanadi.

Asosiy Qism: Aristotel, yorug'lik nuri bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga bir zumda boradi, deb hisoblagan edi. Yorug'lik tezligini tajribada aniqlashga Galiley uringan. Bir-biridan bir necha kilometr uzoqlikda joylashtirilgan ikkita odamning biriga fonus berilgan. Fonusni bir minutga berkitib ochgan odam vaqtni belgilagan. Ikkinchi kuzatuvchi ko'rgan vaqtini belgilagan. Lekin tajriba muvaffaqiyatsiz tugallangan. Yorug'lik tezligini birinchi bor 1676-yilda daniyalik astronom *Olaf Ryomer* o'lchashga muvaffaq bo'ldi. Shundan so'ng boshqa olimlar ham yorug'lik tezligini turlicha usulda o'lchadilar. Yorug'lik tezligi juda katta bo'lib, vakuumda $u = 300000$ km/s ga teng.

Tabiatdagi boshqa hech qanday jism yoki zarra bunday tezlikka erisha olmaydi. Yorug'lik bir muhitdan ikkinchisiga o'tganda tezligi o'zgaradi. Masalan, suvda uning tezligi 225000 km/s bo'lsa, shishada 200000 km/s ga teng. Shunday katta tezlik bilan harakatlangan Quyosh nuri Yerga taxminan 8,3 minutda yetib keladi.

Yorug'likning qaytishi. Siz ba'zi filmda qafas ichiga qo'yilgan ko'zgu oldiga borib qolgan maymun yoki boshqa hayvonlarning qanday ahvolga tushib qolganligini bir eslab ko'ring. Ular ko'zgu ichiga kirib sirli qiyofadoshini ushlamoqchi bo'ladilar. Suv ichgani kelgan yovvoyi odamlar ham suvda o'z akslarini ko'rib hayratga tushadilar.

Bu hodisalarning sababi yorug'likning turli jismlar – ko'zgu, suv yuzasi, deraza oynasi, silliqlangan metall yuzalari va boshqa buyumlardan qaytishidir. Yorug'lik havodan suvga tushganda uning bir qismi qaytadi, bir qismi suv ichiga o'tadi. Yorug'likning qaytishini o'rganish uchun quyidagi qurilmadan foydalaniladi. Optik disk o'rtasiga yassi ko'zgu qo'yib, unga «nurli ko'rsatkich» (lazer) nurini yuboraylik. Shunda ko'zgodan nur qaytganini

ko'ramiz. Nurning tushish burchagini o'zgartirib ko'rsak, qaytish burchagi ham unga mos ravishda o'zgarar ekan.

Tushish burchagi deb, tushgan nur bilan, nur tushgan nuqtaga o'tkazilgan perpendikular orasidagi burchak (α) ga aytiladi. **Qaytish burchagi** sifatida qaytgan nur bilan, shu nuqtaga o'tkazilgan perpendikular orasidagi burchak (γ) olinadi. Tajribalar ko'rsatadiki, **qaytish burchagi har doim tushish burchagiga teng:**

$$\alpha = \gamma.$$

Bunga *yorug'likning qaytish qonuni* deyiladi.

Agar buyumning yuzasi mutloq silliq bo'lganda edi, nur undan faqat bir tomonga qaytgan va biz uni o'sha tomondan qarashimizga, ko'rgan bo'lar edik. Aslida buyumlarning yuzasida g'adir-budurliklar bo'lganligi tufayli undan yorug'lik sochilib ketadi. Sochilgan nur ko'zni charchatmaydi. Shu sababli xonani yorituvchi manbalar yorug'likni sochib yuboradigan qilinadi.

Yorug'likning sinishi. Yorug'likning sinishini o'rganish uchun optik diskda yassi ko'zgu o'rniga yarim doira shaklidagi shishani o'rnatamiz .

Shishaga nurli ko'rsatkichdan nur yuborilganda, undan bir qism nur qaytganligini va bir qismi sinib, shisha ichiga o'tganligini ko'rish mumkin. **Singan nur bilan sinish nuqtasiga o'tkazilgan perpendikular orasidagi burchak sinish burchagi** (β) **deyiladi.** Tajribalar ko'rsatadiki, sinish burchagi tushish burchagidan kichik bo'ladi. Demak, yorug'lik nuri bir muhitdan ikkinchisiga o'tganda o'z yo'nalishini o'zgartirar ekan.

Stakanga solib qo'yilgan naycha singandek bo'lib ko'rinishi, hovuzdagi suvga qaralganda chuqurmasdek bo'lib ko'rinishi yorug'likning suvga tushishi va chiqishida sinishi tufaylidir (101-rasm). Yorug'likning bir muhitdan ikkinchisiga o'tganda sinishiga sabab, yorug'likning tarqalish tezligi o'zgarishidir. Yorug'lik shishadan havoga yoki suvdan havoga o'tganda sinish burchagi tushish burcha gidan katta bo'ladi. Shunga ko'ra, suvda yashovchilar uchun tashqi dunyo butunlay boshqacha bo'lib ko'rinadi.

XULOSA

Optika – yorug'lik va u bilan bog'liq hodisalar qonunlari haqidagi fan. Qadimda yorug'lik hodisalarining ba'zi qonun (yorug'lik tarqalishining mustaqilligi, yorug'likning bir jinsli muhitda to'g'ri chiziq bo'ylab tarqalishi, yorug'likning qaytish va sinish) lari tajribada aniqlangan.

1. Yorug'likning to'g'ri chiziq bo'ylab tarqalish qonuni. Bir jinsli muhitda yorug'lik to'g'ri chiziq bo'ylab tarqaladi. Bu qonun Evklid (bizning eramizdan 300-yil ilgari) yozgan deb hisoblangan optikaga oid asarda u'chraydi, lekin bu qonun undan ancha ilgari ma'lum bo'lgan va qollanilib kelgan bolsa kerak. Nuqtaviy yorug'lik manbalari hosil qiladigan keskin soyalar ustida o'tkazilgan kuzatishlar yoki kichik teshiklar yordamida olingan tasvirlar bu qo'nunning tajribadatasdiqlanishidir.

2. Yorug'lik tarqalishining mustaqillik qonuni. Yorug'lik oqimini diafragmalar yordamida ayrim yorug'lik dastalariga ajratish mumkin. Bu ajratilgan yorug'lik dastalarining ta'siri mustaqil bo'lgan ekan, ayrim bir dasta hosil qiladigan tasvir, boshqa dastalarning ayni vaqtdagi ta'siriga bog'liq emas. Masalan, fotoapparat obyektiviga keng landshaftdan yorug'lik tushayotgan bo'lsa, u holda yorug'lik dastalarining bir qismini to'g'risida, boshqa dastalarning beradigan tasviri o'zgarmaydi.

3. Yorug'likning qaytish qonuni. Tushayotgan nur, qaytaruvchi sirtga o'kazilgan normal va qaytgan nur bir tekislikda yotadi, bunda nur bilan normal orasidagi burchak o'zaro teng bo'ladi:

Yorug'likning qaytarish ko'rsatkichi minerallarning xususiyatlari haqida muhim ma'lumotlar beradi. Sindirish ko'rsatkichi ma'lum bo'lgan holda ko'pgina minerallar uchun uning qaytish ko'rsatkichi (R) ni Frenel formulasi bilan hisoblash mumkin:

Ba'zi tog' jinslari va minerallari uchun sindirish ko'rsatkichi, qaytarish ko'rsatkichining funksiyasi bo'lib, u umumiy holda 1.2 - rasmda ko'rsatilgan rasmdagi egri chiziq $=l$ da minimumga ega. Yorug'lik tabiatiga nisbatan dunyoqarash turli davr olimlari tomonidan turlicha talqin qilinib kelingan. Nyuton (1672-y.) yorug'likni saqlanish qonunlariga bo'ysunadigan substansiya korpuskulalar oqimidir deb hisoblab, yorug'likning empirik qonunlarini tushuntirdi. Yorug'likning qaytishi sharchalarning elastik urilishiga qiyoslansa, uning sinishini esa sindiruvchi muhit - molekullarning korpuskulalarni tortishi tufayli tezligini o'zgartirishi natijasi deb qaralgan. Nur tushish burchagi sinusining sinish burchagi sinusiga nisbati, ikkala muhit uchun o'zgarmas kattalik bo'lib, nisbiy sindirish ko'rsatkichi deb yuritiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. I.V.Savelyev. "Umumiy fizika kursi." I-qism. Toshkent: O'qituvchi, 1973 y.
2. I.V.Savelyev. "Umumiy fizika kursi." II-qism. Toshkent: O'qituvchi, 1973 y.
3. I.V.Savelyev. "Umumiy fizika kursi." III-qism. Toshkent: O'qituvchi, 1973 y.
4. S.X. Astanov, M.Z. Sharipov, N.N. Dalmuradova, M.Sh.Ivayev "Fizik kattaliklar va ularning o'lchov birliklari" elektron o'qitish kursi EHM uchun yaratilgan dastur. O'zbekiston Respublikasi davlat patent idorasi GUVOHNOMA № DGU 00975 Toshkent, 12 iyul 2005 y.
5. A.G.G'aniev, A.K.Avliyoqulov, G.A.Almardonova "Fizika" I qism Toshkent 2007 y.
6. S.X.Astanov, M.Z.Sharipov, N.N.Dalmuradova, R.V.Metanidze "Umumiy fizika kursining elektr bo'limidan" elektron darslik.